

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 3 月 3 日

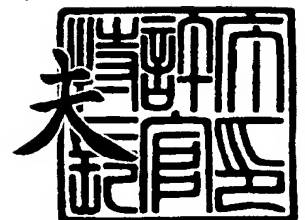
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 5 5 6 4 3
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 5 5 6 4 3]

出 願 人
Applicant(s): セイコーエプソン株式会社

2 0 0 4 年 1 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 EP-0438701

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 大槻 哲也

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 黒沢 弘文

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 三木 浩

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090479

【弁理士】

【氏名又は名称】 井上 一

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090387

【弁理士】

【氏名又は名称】 布施 行夫

【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】

【識別番号】 100090398

【弁理士】

【氏名又は名称】 大淵 美千栄

【電話番号】 03-5397-0891

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039491

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9402500

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 配線基板及びその製造方法、半導体装置並びに電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱可塑性樹脂によって形成された受理層を熱によって軟化させること、

熱によって軟化した状態の前記受理層上に、導電性微粒子を含む溶剤により、配線層を形成すること、及び、

前記配線層を加熱して前記導電性微粒子を相互に結合させること、を含む配線基板の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の配線基板の製造方法において、前記導電性微粒子を含む前記溶剤を吐出して前記配線層を形成する配線基板の製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 記載の配線基板の製造方法において、前記受理層を基材上に形成する配線基板の製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の配線基板の製造方法において、

前記導電性微粒子を相互に結合させた後に、前記基材を前記受理層から除去することをさらに含む配線基板の製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の方法により製造されてなる配線基板。

【請求項 6】 請求項 5 記載の配線基板と、前記配線基板と電氣的に接続された半導体チップと、を有する半導体装置。

【請求項 7】 請求項 6 記載の半導体装置を有する電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、配線基板及びその製造方法、半導体装置並びに電子機器に関する。

【0002】

【発明の背景】

従来、プリント配線板は、基材に銅箔を貼りエッチングにより配線を形成することで製造されていた。これによれば、プロセスが複雑であり、エッチングのために、高価なマスクが必要であるし、多くの設備が必要であった。そこで、近年、表面処理の施された基材に金属インクを吐出して配線を形成する技術が開発されている。表面処理として、フッ素被膜を基材に形成し（FAS（Fluoric Alkyl Silane）処理）、これを多孔質にすることで金属インクの表面張力をコントロールする場合、配線と基材との密着性を高めることが難しかった。または、表面処理として、ポリビニルアルコールを基材に塗布して膨潤性を有する受理層を形成する方法や、水酸化アルミニウムを基材に塗布して空隙を有する受理層を形成する方法では、受理層は吸水性が高いために水分を含みやすく内層として好ましくない。また、配線と基材との密着性を高めることも難しかった。

【0003】

本発明の目的は、信頼性の高い配線基板を簡単に製造することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

（１）本発明に係る配線基板の製造方法は、熱可塑性樹脂によって形成された受理層を熱によって軟化させること、

熱によって軟化した状態の前記受理層上に、導電性微粒子を含む溶剤により、配線層を形成すること、及び、

前記配線層を加熱して前記導電性微粒子を相互に結合させること、

を含む。本発明によれば、導電性微粒子を含む溶剤を設けるときに、受理層は軟化した状態であるから、にじみや溜まり(Bulge)の発生を抑制することができる。また、固化した受理層と、相互に結合した導電性微粒子を含む配線層とは密着性が高い。そのため、信頼性の高い配線基板を簡単に製造することができる。

（２）この配線基板の製造方法において、

前記導電性微粒子を含む前記溶剤を吐出して前記配線層を形成してもよい。

（３）この配線基板の製造方法において、

前記受理層を基材上に形成してもよい。

(4) この配線基板の製造方法において、

前記導電性微粒子を相互に結合させた後に、前記基材を前記受理層から除去することをさらに含んでもよい。

(5) 本発明に係る配線基板は、上記方法によって製造されてなる。

(6) 本発明に係る半導体装置は、上記配線基板と、

前記配線基板と電気的に接続された半導体チップと、

を有する。

(7) 本発明に係る電子機器は、上記半導体装置を有する。

【0005】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0006】

(第1の実施の形態)

図1(A)～図3(B)は、本発明の第1の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明する図である。本実施の形態では、図1(A)に示すように、熱可塑性樹脂(例えば、ポリアミドや熱可塑性ポリイミド等の有機材料)によって形成された受理層10を使用する。受理層10は、基材(例えば基板)12上に形成してもよい。基材12は、銅などの金属であってもよいし、熱硬化性の樹脂(例えば、ポリイミドやエポキシ樹脂等)であってもよいし、ガラスであってもよい。受理層10は、表面が平坦になるように形成してもよい。受理層10は絶縁性を有し、(第1の)絶縁層ということができる。

【0007】

図1(B)に示すように、受理層10を熱によって軟化させる。この状態で、受理層10は、粘性を持ってもよい。軟化した状態の受理層10上に配線層(以下、第1の配線層ともいう。)14を形成する。配線層14は、導電性微粒子を含む溶剤(例えば、金属インク)によって形成する。導電性微粒子は、金や銀等の酸化しにくく、電気抵抗の低い材料から形成されていてもよい。金の微粒子を含む溶剤として、真空冶金株式会社の「パーフェクトゴールド」、銀の微粒

子を含む溶剤として、同社の「パーフェクトシルバー」を使用してもよい。なお、微粒子とは、特に大きさを限定したものではなく、溶剤とともに吐出できる粒子である。配線層 14 の形成は、インクジェット法やバブルジェット（登録商標）法などの導電性微粒子を含む溶剤の吐出（例えば、その液滴の吐出）によって行ってもよいし、マスク印刷やスクリーン印刷によって行ってもよい。導電性微粒子は、反応を抑制するために、コート材によって被覆されていてもよい。溶剤は、乾燥しにくく再溶解性のあるものであってもよい。導電性微粒子は、溶剤中に均一に分散していてもよい。

【0008】

本実施の形態によれば、導電性微粒子を含む溶剤は、軟化した状態の熱可塑性樹脂上に設けられるので、配線層 14 を形成するときに、にじみや溜まり (Bulge) の発生を抑制することができる。配線層 14 を乾燥させて、溶剤を揮発させ、導電性微粒子（あるいは導電性微粒子及びコート材）を残してもよい。乾燥は、室温以上 100℃以下の温度で行ってもよい。または、配線層 14 を加熱して、導電性微粒子を被覆するコート材を分解してもよい。

【0009】

図 1 (C) に示すように、配線層 14 に熱を供給する。熱は、配線層 14 の導電性微粒子を相互に結合（例えば焼結）させる温度（例えば、300～600℃程度）であってもよい。熱の供給時間は 1 時間程度であってもよい。こうすることで、導電性微粒子は、導電膜又は導電層となる。また、熱可塑性樹脂は、さらに軟化してもよい。

【0010】

図 1 (D) に示すように、受理層 10 は、冷却されて固化する。なお、積極的に受理層 10 を冷却しなくても、常温（あるいは室温）にて受理層 10 の温度を下げてよい。受理層 10 を構成する熱可塑性樹脂が固化し導電性粒子が相互に結合すると、受理層 10 及び配線層 14 は密着性が高くなるので、信頼性の高い配線基板が得られる。

【0011】

図 2 (A) に示すように、配線層 14 を覆うように、受理層 10 上に絶縁層（

第2の絶縁層ともいう。)20を形成してもよい。絶縁層20の材料は、受理層10の内容が該当してもよい。絶縁層20を設ける場合、その前に少なくとも配線層14から溶剤を揮発させておく。本実施の形態では、配線層14の導電性微粒子を相互に結合(例えば焼結)させた後に絶縁層20を形成する。絶縁層20を熱可塑性樹脂で形成する場合、これを熱によって軟化させる。このとき、受理層10を熱によって軟化させてもよい。また、絶縁層20には、コンタクトホール24を形成する。

【0012】

図2(B)に示すように、絶縁層20上に第2の配線層26を形成する。第2の配線層26の材料及び形成方法は、上述した第1の配線層14の内容が該当してもよい。第2の配線層26に対して、絶縁層20は、上述した受理層10と同じ機能を果たすので、絶縁層20を受理層ということもできる。第2の配線層26は、コンタクトホール24を介して、第1の配線層14に接触するように形成する。第2の配線層26を、導電性微粒子を含む溶剤で形成する場合、これをコンタクトホール24に吐出してもよい。

【0013】

図2(C)に示すように、熱を供給することによって、第2の配線層26の導電性微粒子を相互に結合させてもよい。絶縁層20及び第2の配線層26は、受理層10及び第1の配線層14について上述した特徴を有し、同じ作用効果を達成してもよい。

【0014】

図3(A)に示すように、第2の配線層26を覆うように、絶縁層(第2の絶縁層)20上に第3の絶縁層30を形成してもよい。第3の絶縁層30の材料は、絶縁層20の内容が該当してもよい。第3の絶縁層30にはコンタクトホール34を形成してもよい。また、コンタクトホール34を介して第2の配線層26上にコンタクトポスト36を形成してもよい。

【0015】

図3(B)に示すように、コンタクトポスト36上に端子部38を形成してもよい。端子部38は、コンタクトポスト36の上面よりも大きくなるように形成

してもよい。その場合、端子部 38 の周縁部が第 3 の絶縁層 30 上に載っていてもよい。端子部 38 は、Ni や Cu などの無電解めっき等によって形成することができる。

【0016】

さらに、基材 12 を受理層 10 から除去してもよい。例えば、基材 12 として銅板を使用し、塩化第二鉄などのエッチング液に基材 12 を浸漬してこれを溶解してもよい。この工程は、導電性微粒子（第 1 及び第 2 の配線層 14, 26）を相互に結合させた後に行う。こうすることで、薄膜積層配線基板が得られる。

【0017】

本実施の形態によれば、固化した受理層 10 と、相互に結合した導電性微粒子を含む配線層 14 との密着性が高い。そのため、信頼性の高い配線基板を簡単に製造することができる。

【0018】

（第 2 の実施の形態）

図 4（A）～図 4（D）は、本発明の第 2 の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明する図である。図 4（A）に示すように、本実施の形態では、上述した受理層 10 上に配線層 40 を形成する。また、上述した基材 12 を使用してもよい。配線層 40 は、コンタクトポスト 42 を有するように形成する。受理層 10 及び配線層 40 の材料及び形成方法は、第 1 の実施の形態で説明した内容を適用してもよい。すなわち、軟化した状態の受理層 10 上に配線層 40 を形成し、配線層 40 を加熱して導電性微粒子を相互に結合させる。

【0019】

図 4（B）に示すように、配線層 40 を覆うように、受理層 10 上に絶縁層 44 を形成する。絶縁層 44 はコンタクトポスト 42 を覆ってもよい。絶縁層 44 の材料及び形成方法は、第 1 の実施の形態で説明した絶縁層 20 の内容を適用してもよい。なお、配線層 40 の導電性微粒子を相互に結合してから絶縁層 44 を設けてもよい。そして、絶縁層 44 の、コンタクトポスト 42 上の部分を除去する。この除去工程は、絶縁層 44 を構成する熱可塑性樹脂が軟化した状態のまま行ってもよいし、熱可塑性樹脂が固化した後に行ってもよい。また、この除去工

程は、絶縁層 44 の表面部の溶解によって行ってもよい。こうして、図 4 (C) に示すように、コンタクトポスト 42 の上面を露出させる。

【0020】

図 4 (D) に示すように、絶縁層 44 上に第 2 の配線層 46 を形成する。第 2 の配線層 46 の材料及び形成方法は、第 1 の実施の形態で説明した第 2 の配線層 26 の内容を適用してもよい。第 2 の配線層 46 に対して、絶縁層 44 は、上述した受理層 10 と同じ機能を果たすので、絶縁層 44 を受理層ということもできる。第 2 の配線層 26 は、コンタクトポスト 42 上を通るように形成する。その後、第 2 の配線層 46 の導電性微粒子を相互に結合させて、積層配線基板を製造することができる。本実施の形態には、第 1 の実施の形態で説明した内容を適用することができる。本実施の形態でも、第 1 の実施の形態で説明した作用効果を得ることができる。

【0021】

(第 3 の実施の形態)

図 5 (A) ~ 図 5 (C) は、本発明の第 3 の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明する図である。本実施の形態では、第 2 の実施の形態で説明したように、受理層 10 上に配線層 40 を形成し、その上に絶縁層 44 を形成する。絶縁層 44 は、コンタクトポスト 42 を覆うように形成する。その他の詳細は、図 4 (A) 及び図 4 (B) を参照して説明した内容と同じである。

【0022】

図 5 (A) に示すように、絶縁層 44 を構成する熱可塑性樹脂が軟化した状態で、その上に第 2 の配線層 50 を形成する。第 2 の配線層 50 の材料及び形成方法は、第 1 の実施の形態で説明した第 2 の配線層 26 の内容を適用してもよい。第 2 の配線層 50 に対して、絶縁層 44 は、上述した受理層 10 と同じ機能を果たすので、絶縁層 44 を受理層ということもできる。この状態で、第 2 の配線層 50 とコンタクトポスト 42 との間にも、絶縁層 44 の一部が介在している。

【0023】

図 5 (B) に示すように、熱によって第 2 の配線層 50 の導電性微粒子を相互に結合させる。このときの熱によって、絶縁層 44 を軟化（さらに軟化）させて

もよい。導電性微粒子が相互に結合して導電膜又は導電層が形成された後に、第2の配線層50及び配線層40に対して、両者を挟み込む方向に加圧力を加えてもよい。

【0024】

こうして、図5(C)に示すように、コンタクトポスト42と第2の配線層50とを電氣的に導通させる。こうして、積層配線基板を製造することができる。本実施の形態には、第1の実施の形態で説明した内容を適用することができる。本実施の形態でも、第1の実施の形態で説明した作用効果を得ることができる。

【0025】

図6には、上述したいずれかの実施の形態で説明した配線基板1000と、これに電氣的に接続された半導体チップ1と、を有する半導体装置が示されている。この半導体装置を有する電子機器として、図7にはノート型パーソナルコンピュータ2000が示され、図8には携帯電話3000が示されている。

【0026】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法及び結果が同一の構成、あるいは目的及び結果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1(A)～図1(D)は、本発明の第1の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明する図である。

【図2】 図2(A)～図2(C)は、本発明の第1の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明する図である。

【図3】 図3(A)～図3(B)は、本発明の第1の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明する図である。

【図4】 図4(A)～図4(D)は、本発明の第2の実施の形態に係る配

線基板の製造方法を説明する図である。

【図 5】 図 5 (A) ~ 図 5 (C) は、本発明の第 3 の実施の形態に係る配線基板の製造方法を説明する図である。

【図 6】 図 6 は、本発明を適用した実施の形態に係る半導体装置を示す図である。

【図 7】 図 7 は、本発明を適用した実施の形態に係る半導体装置を有する電子機器を示す図である。

【図 8】 図 8 は、本発明を適用した実施の形態に係る半導体装置を有する電子機器を示す図である。

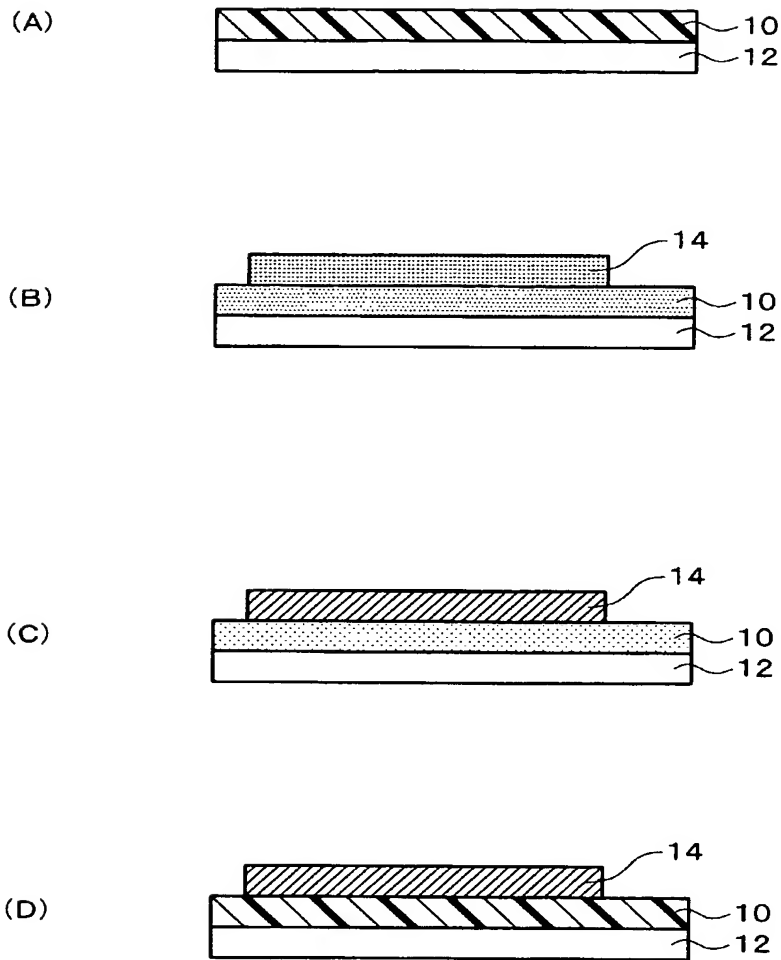
【符号の説明】

1…半導体チップ 10…受理層 12…基材 14…配線層 20…絶縁層
22…マスク層 24…コンタクトホール 26…第 2 の配線層 30…第 3
の絶縁層 34…コンタクトホール 36…コンタクトポスト 38…端子部
40…配線層 42…コンタクトポスト 44…絶縁層 46…第 2 の配線層
50…第 2 の配線層

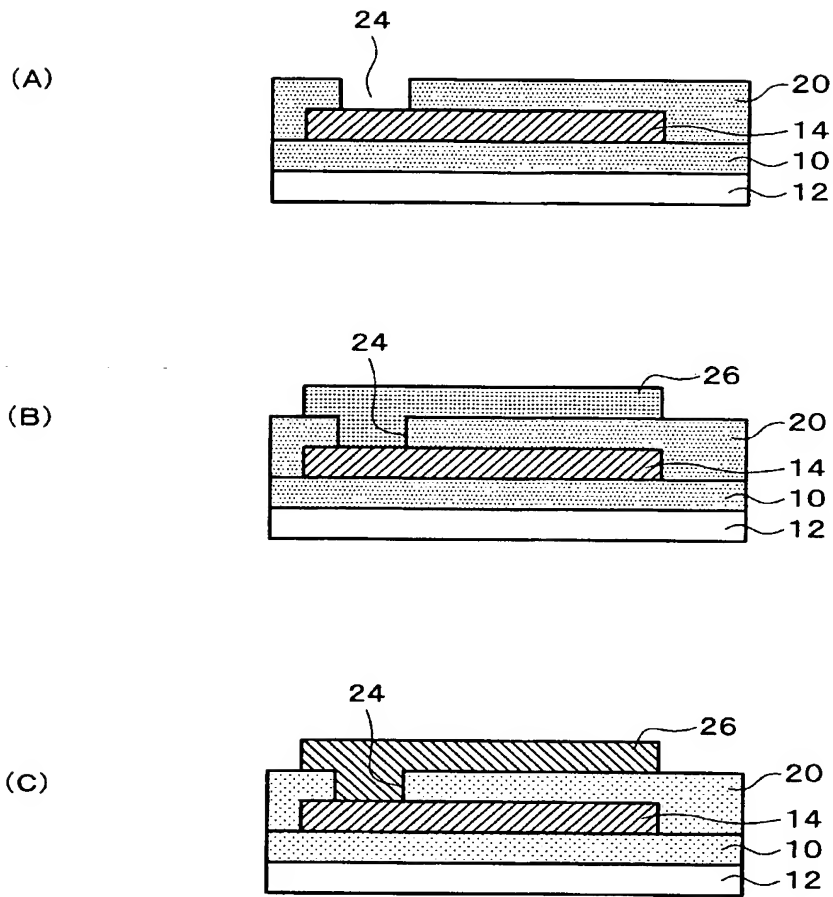
【書類名】

図面

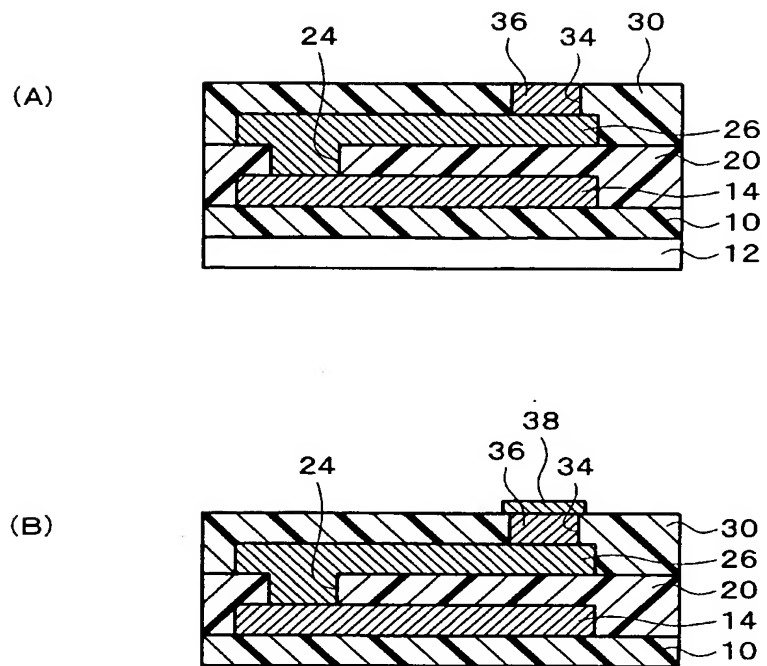
【図 1】



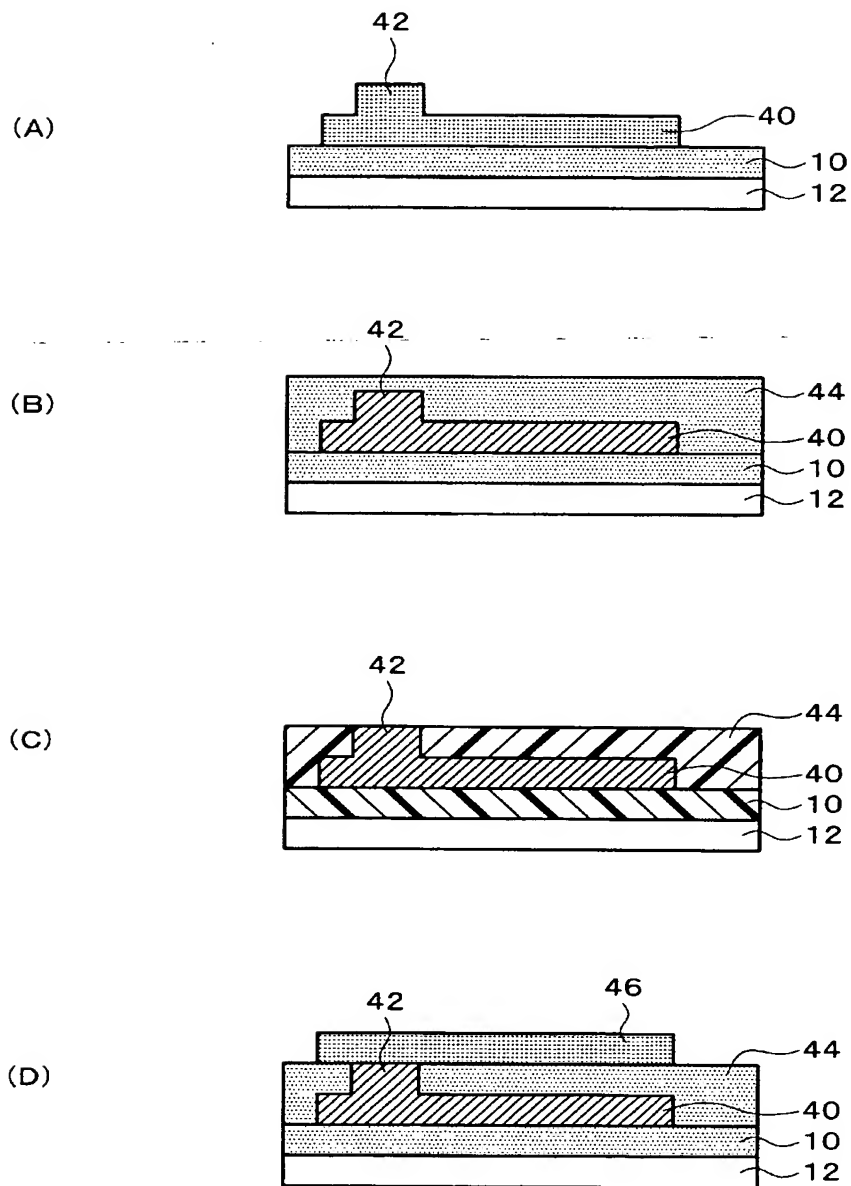
【図 2】



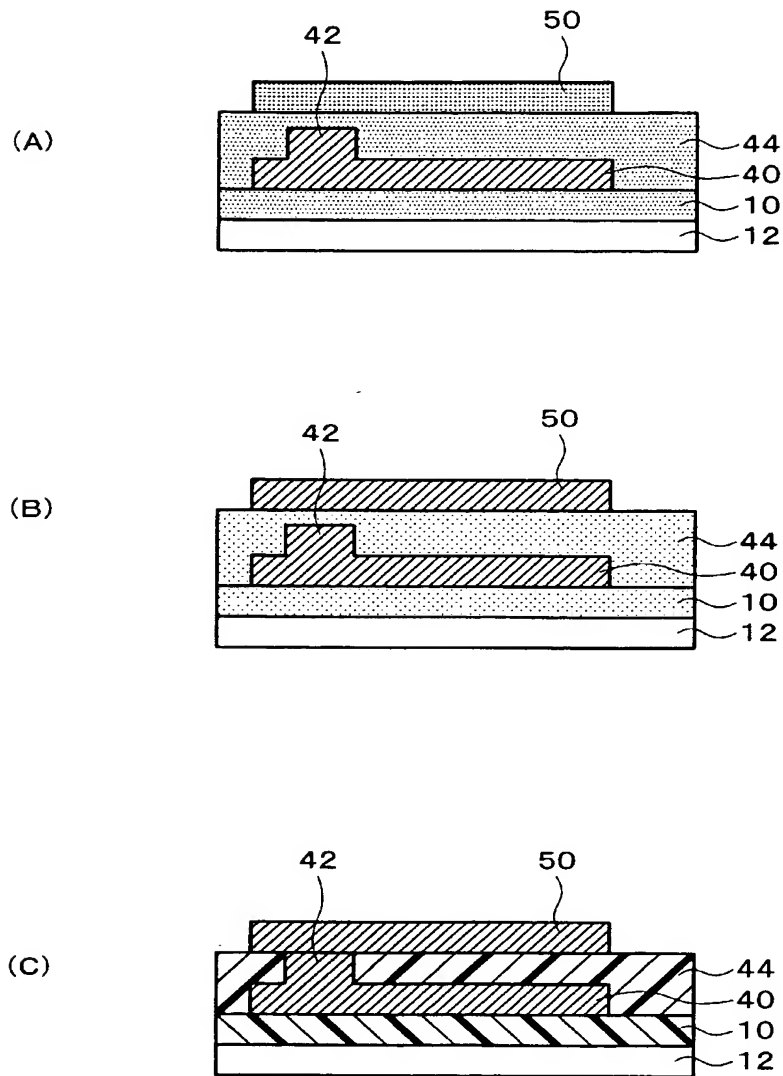
【図 3】



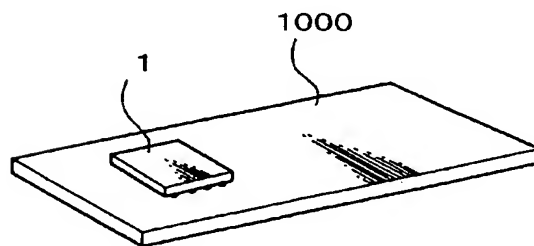
【図 4】



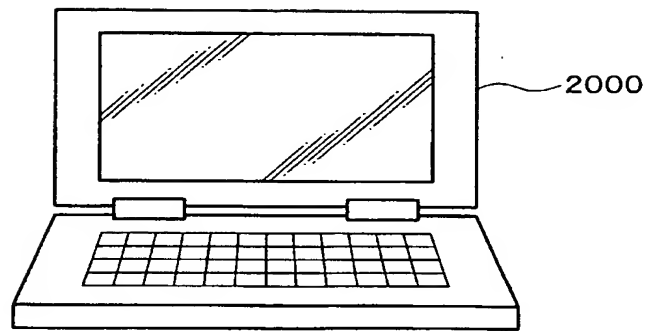
【図 5】



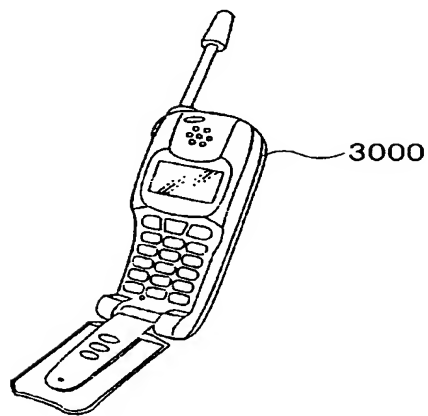
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の目的は、信頼性の高い配線基板を簡単に製造することにある。

【解決手段】 熱可塑性樹脂によって形成された受理層 10 を熱によって軟化させる。熱によって軟化した状態の受理層 10 上に、導電性微粒子を含む溶剤により、配線層 14 を形成する。配線層 14 を加熱して導電性微粒子を相互に結合させる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 5 5 6 4 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社